

# CORRIENTE ELÉCTRICA

Autor: Santiago Camblor

## Índice

1 La carga eléctrica.	4.3 La resistencia
2 La corriente eléctrica	4.4 Ley de Ohm
3 Elementos de un circuito	5 ESQUEMA ELÉCTRICO
3.1 Elementos generadores	6 Interpretación de esquemas eléctricos
3.2 Elementos receptores	6.1 Cortocircuito
3.3 Elementos de maniobra	7 Asociación de elementos
4 Unidades y magnitudes eléctricas	7.1 Asociación en serie
4.1 Tensión	7.2 Asociación en paralelo
4.2 Intensidad	8 Ejercicios

## 1 La carga eléctrica.

La carga eléctrica es una característica de la materia, como lo es la masa. Si levantamos un objeto tenemos una percepción directa de su masa, cuanto más nos pese más masa tiene. Si un objeto pesa más que otro, es porque tiene más masa. Sin embargo de la carga no se tiene una percepción tan clara.

Las masas producen fuerzas entre ellas. El peso de un objeto es el resultado de la fuerza de atracción que se produce entre la masa del objeto y la masa de la Tierra. El mismo objeto en otro planeta, como por ejemplo en Marte, que tiene menos masa que la Tierra, porque la masa de Marte es más pequeña y por eso la fuerza que se produce entre el planeta y el objeto es menor. ¿Has visto la película de Jhon Carter? En ella un terrícola da unos saltos tremendos en Marte porque allí pesa menos. Recuerda las imágenes que has visto de astronautas caminando por la Luna dando grandes saltos. Como la luna tiene mucha menos masa el astronauta, es como si el astronauta tuviera mucha más fuerza. En realidad, simplemente, pesa menos.

Las cargas también son capaces de producir fuerzas y comparativamente mucho mayores que las que producen las masas. Las fuerzas eléctricas que hay en el interior de 1kg de agua son miles de veces mayores que la fuerza necesaria para sostener ese Kg de agua en la Tierra, y sin embargo no parecemos observarlas. Esto es así porque, al contrario de lo que sucede con las masas que únicamente producen fuerzas atractivas, las cargas eléctricas producen fuerzas atractivas y repulsivas. En el interior de la materia, normalmente hay una cantidad muy similar de fuerzas atractivas y repulsivas, de manera que unas compensan a otras. De todos modos, has de saber que las fuerzas que mantienen unidos los átomos en la materia son de tipo eléctrico. Si no existieran esas fuerzas, todo sería gaseoso.

Existen dos tipos de cargas eléctricas, las positivas y las negativas. Dos cargas eléctricas del mismo tipo sienten una fuerza repulsiva que intenta separarlas. Dos cargas de diferente tipo sienten una fuerza atractiva que tiende a juntarlas.

Como sabes, la materia está formada por átomos y estos a su vez por tres tipos de partículas, los neutrones, que no tienen carga, los protones con carga positiva y los electrones, que tienen

carga negativa. Los protones están en el interior de los átomos ocupando un espacio llamado núcleo. Los electrones están girando alrededor del núcleo en una especie de cáscara que llamamos corteza. El núcleo es muy pequeño comparativamente con el átomo. Si un átomo tuviera el tamaño de un campo de fútbol, el núcleo tendría el tamaño de una manzana y los electrones correrían por las gradas. Sin embargo, los protones tienen mucha más masa que los electrones, casi 2000 veces más, de manera que casi toda la masa del átomo está en el núcleo.

Cuando tenemos materia sólida, esto es así porque los núcleos están en posiciones bastante fijas. Los electrones siempre están menos unidos y es más fácil quitar alguno o añadirlo. Si a un trozo de materia le quitamos algunos electrones, queda cargado con un exceso de carga positiva, mientras que si se los añadimos, habrá un exceso de carga negativa. En esos casos podremos observar fuerzas entre esos trozos de materia que tienen un poco más de carga de un signo que del otro. Esto es lo que sucede si frotamos un bolígrafo con el pelo. Le roba unos pocos electrones, de manera que tiene ese pequeño exceso de carga. Si acercamos el boli "cargado" a trocitos de papel, observaremos que los atrae. Ahí observas la fuerza eléctrica.

Piensa un poco. ¿Por qué el bolígrafo cargado atrae al papel si este no tiene exceso de carga? Observa, además, de después de un rato los trocitos de papel saltan. Plantea una posible explicación del fenómeno.

Con respecto a la electricidad se distinguen dos tipos de materiales:

1. Materiales conductores: Son aquellos que permiten el movimiento de cargas en su interior, como por ejemplo el cobre de los cables.

2. Materiales aislantes: No permiten el movimiento de cargas en su interior, como por ejemplo el plástico que recubre los cables.

## 2 La corriente eléctrica

La corriente eléctrica es un movimiento de cargas. Cuando los conductores son sólidos, las cargas que se mueven en el circuito son los electrones ¿Por qué crees que esto es así?

Este movimiento de cargas puede producir diversos efectos tecnológicamente interesantes, como son iluminar un recinto, conseguir movimiento o calentar algo.

## 3 Elementos de un circuito

Llamamos elemento a cada uno de los componentes de un circuito. En todos los circuitos hay 3 tipos de elementos:

### 3.1 Elementos generadores

Son los que empujan las cargas por el circuito (por ejemplo las pilas) . Para que se muevan las cargas, necesitamos algo que las empuje. Los generadores realizan esta función.

## Ejemplos de generadores



Pila de petaca



Pilas AA

Además de las pilas existen más tipos de elementos generadores como por ejemplo los alternadores y las dinamos. Ambos son artefactos que transforman movimiento en energía eléctrica. Los alternadores están por ejemplo en las centrales eléctricas y las dinamos las puedes ver en algunas bicicletas o en las linternas que se encienden accionando una manivela.

### 3.2 Elementos receptores

Los receptores son los elementos en los que la electricidad se convierte en algo útil (por ejemplo las bombillas o los motores). Siempre debe haber receptores en un circuito. Un circuito eléctrico sin receptores se llama cortocircuito. Por error puedes construir alguno, entonces el generador se estropeará. Si fuera un generador potente, sería incluso peligroso, aunque con las pilas que usarás en el taller no lo es, pero se estropean enseguida. Cuando montes un circuito si observas que la pila se está calentando es que tienes un cortocircuito, desconéctala pronto.

Ejemplos de receptores:



Bombilla



Motor



Resistencias



Zumbador

### 3.3 Elementos de maniobra

Son los que permiten establecer la corriente a nuestro gusto (por ejemplo los interruptores) . Puede haber circuitos sin elementos de maniobra, pero entonces los receptores estarían siempre conectados. Los interruptores y los pulsadores son elementos de maniobra.

Ejemplos de elementos de maniobra:



Conmutador



Interruptor



Pulsador



Pulsador de conmutación

o final de carrera

Los tres tipos de elementos se conectan mediante cables, construidos con materiales conductores, que permiten el paso de cargas a su través.

## 4 Unidades y magnitudes eléctricas

Recuerda que una magnitud es una propiedad que se puede medir. Por ejemplo se puede medir la longitud, el tiempo, la velocidad, etc. Todas ellas son magnitudes.

Una unidad es una cantidad de magnitud que se usa para medir. Por ejemplo un centímetro es una cantidad de longitud, que usamos para medir, es por tanto una unidad. Si queremos medir una longitud, la comparamos con la cantidad de longitud de una unidad y vemos cuantas veces la contiene.

Hay 3 magnitudes eléctricas muy importantes. Estas magnitudes son la tensión, la intensidad y la resistencia.

## 4.1 Tensión

La tensión es la “fuerza” que empuja las cargas por un circuito. Ponemos fuerza entre comillas porque no es una verdadera fuerza, pero esto nos ayuda a tener una idea intuitiva de lo que significa esa magnitud. La representamos con una  $V$  mayúscula. La tensión se define entre dos puntos del circuito.

La unidad es el **voltio**, que se simboliza con la letra **V**. no hay que confundir unidades y magnitudes. Aquí tanto la tensión como el voltio tienen el mismo símbolo, la  $V$ , pero eso no significa que sean la misma cosa, como no significa que dos personas que se llamen Juan sean la misma persona.

## 4.2 Intensidad

La intensidad indica la cantidad de cargas que se mueve por el circuito. La representamos con la letra  $I$ . La tensión se define en un trozo de conductor o en un elemento del circuito.

La unidad de intensidad es el **amperio**, que se simboliza con la letra **A**. Un amperio es una unidad bastante grande. Los circuitos que tú hagas rara vez tendrán más de 0.5 amperios.

## 4.3 La resistencia

La resistencia es la dificultad que pone un elemento al paso de corriente eléctrica. La representamos con la letra  $R$ . Los conductores y los elementos de maniobra tienen muy poca resistencia. Los receptores tienen una resistencia bastante mayor y puede ser muy variada.

La unidad de resistencia es el **Ohmio** y se representa con la letra griega omega,  $\Omega$ . Un ohmio es una unidad muy pequeña. Lo normal es que los receptores que tú uses tengan decenas de ohmios.

## 4.4 Ley de Ohm

Estas magnitudes están relacionadas mediante la **ley de Ohm**:

$$V = I \times R$$

Esta ley dice que la tensión es igual a la intensidad multiplicada por la resistencia.

Si despejamos la intensidad o la resistencia obtenemos otras formas de esta misma ecuación.

$$R = \frac{V}{I} \quad I = \frac{V}{R}$$

Como consecuencia cualitativa de la ley de Ohm, podemos decir que si aumentamos la tensión a que está sometido un elemento aumenta la intensidad, lo que es intuitivamente

comprensible. Si empujamos con más fuerza, se mueven más cargas. Piensa ¿que sucedería a la intensidad si disminuimos la resistencia y mantenemos la tensión? Además de estas consideraciones cualitativas, la ley de Ohm permite hacer cálculos cuantitativos.

## 5 ESQUEMA ELÉCTRICO

En tecnología, cuando quieres representar un circuito eléctrico, se hace mediante un esquema. Un esquema es un dibujo simplificado en el que los distintos elementos del circuito se representan mediante símbolos normalizados. Los símbolos normalizados son dibujos simples ya acordados (no tienes que inventarlos tú) que no necesariamente se parecen al elemento que representan. Son como las palabras de un idioma internacional técnico. El esquema que realices con ellos lo entenderán gente que haya estudiado tecnología en España, Alemania, Argentina o donde sea.

Hay muchos símbolos eléctricos que irás aprendiendo poco a poco a medida que los necesites. Los primeros que tienes que aprender son los que se muestran a continuación.

### 5.1.1 Pila.



Se dibuja con una línea larga y fina y otra paralela y próxima más corta y gorda. El palo largo y fino representa el polo positivo, y el corto y gordo el negativo.

### 5.1.2 Cable



Se dibuja como una línea que une los distintos elementos. Es lo que permite conectar entre sí los distintos elementos.

### 5.1.3 Cruce sin conexión



Se dibuja con una cruz pero con una pequeña curva en la zona del cruce

#### 5.1.4 Cruce con conexión



Parecido al anterior pero con un punto relleno en la zona del cruce

#### 5.1.5 Interruptor A (Abierto).



Permite pasar la corriente cuando se acciona. Para que la corriente se interrumpa hay que volver a accionarlo. Tiene un punto relleno y uno hueco.

#### 5.1.6 Interruptor C (Cerrado).



Al accionarlo se abre el circuito y deja de pasar electricidad. Tiene un punto relleno y uno hueco.

#### 5.1.7 Pulsador NA (Normalmente Abierto).



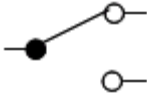
Permite pasar la corriente al accionarlo, pero al soltarlo la corriente se interrumpe. Es muy parecido al interruptor A, pero tiene un botón en el símbolo. Tiene un punto relleno y uno hueco.

#### 5.1.8 Pulsador NC (Normalmente Cerrado).

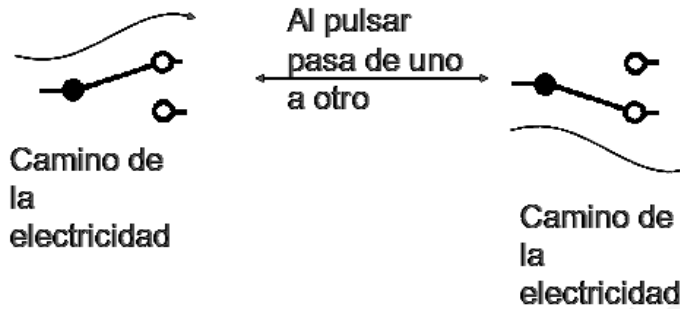


Al accionarlo se abre el circuito. La corriente lo atraviesa cuando no se pulsa. Es muy parecido al interruptor C, pero tiene un botón en el símbolo. Tiene un punto relleno y uno hueco.

### 5.1.9 Conmutador.

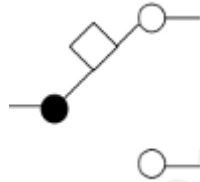


Tiene un punto relleno y dos huecos. El conmutador permite dirigir la corriente en dos posibles salidas.



El punto relleno representa el contacto común, los puntos huecos representan el contacto cerrado y abierto.

### 5.1.10 Pulsador de conmutación.



El símbolo es idéntico al del conmutador pero con un botón que indica que al pulsarlo cambia de posición, pero que al soltarlo recupera la posición en que está dibujado. Los contactos se llaman en este caso COM, NA (normalmente abierto) y NC (normalmente cerrado). Este elemento también recibe el nombre de final de carrera.

### 5.1.11 Bombilla.



Se dibuja como una circunferencia con un aspa interior. Es un elemento receptor que transforma energía eléctrica en luz

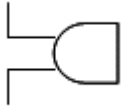


### 5.1.12 Motor.



Se dibuja como una circunferencia con una M interior. Es un elemento receptor que transforma energía eléctrica en movimiento

### 5.1.13 Zumbador.



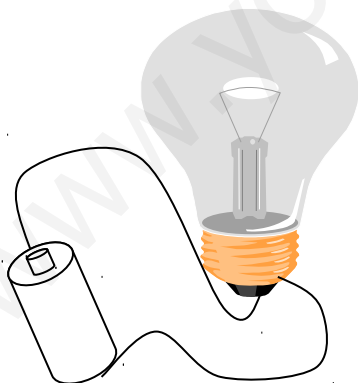
Es un elemento que transforma energía eléctrica en sonido en forma de zumbido.

### 5.1.14 Resistencia.

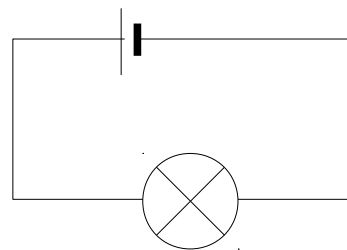


Elemento que transforma la energía eléctrica en calor. Se puede usar para calentar algo o para ajustar la cantidad de electricidad que pasa por el circuito.

El mismo circuito está representado abajo por un dibujo que no es un esquema y por un esquema. Observa bien las diferencias, y a partir de ahora, cuando representes un circuito haz un esquema y no cualquier dibujo.



Esto no es un esquema



Esto sí es un esquema

## 6 Interpretación de esquemas eléctricos

La interpretación de un esquema eléctrico es sencilla, recorremos el circuito empezando en un polo de la pila e intentamos llegar al otro polo. Si somos capaces de realizar el recorrido hay corriente y funcionarán todos los receptores que hayamos atravesado al recorrer el circuito. Los elementos de maniobra se dibujan en la posición que tienen en reposo, al pulsarlos su posición será la contraria de como están dibujados

### 6.1 Cortocircuito

Si hemos sido capaces de llegar de un polo de la pila a otro sin pasar por ningún receptor, tenemos un cortocircuito. Es un gran error en el diseño de un circuito. El generador en esos casos se estropeará. También es erróneo un circuito en el que puede aparecer esta situación cuando se pulse algún elemento de maniobra.

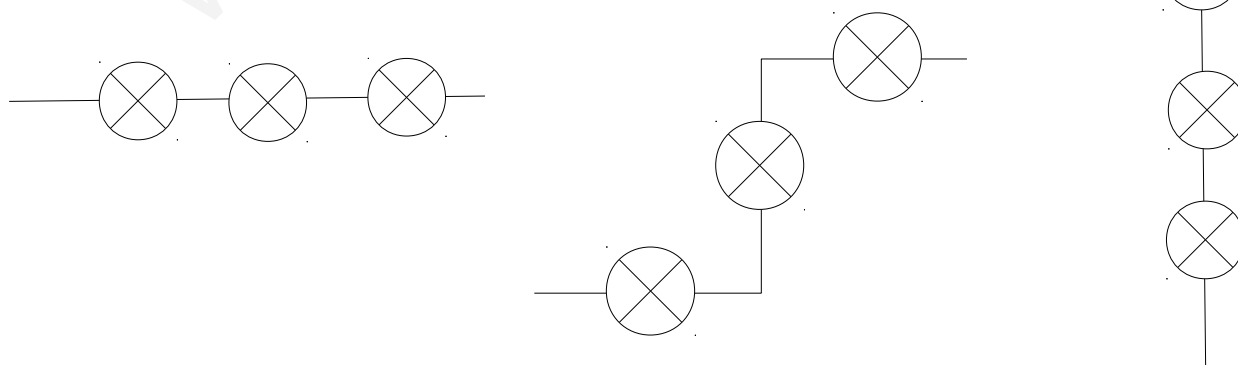
## 7 Asociación de elementos

Los elementos eléctricos se pueden unir de diferentes formas para construir un circuito. Existen dos formas básicas de hacerlo en serie y en paralelo. Las consecuencias de que los elementos estén asociados en serie o en paralelo son drásticas en el funcionamiento del circuito.

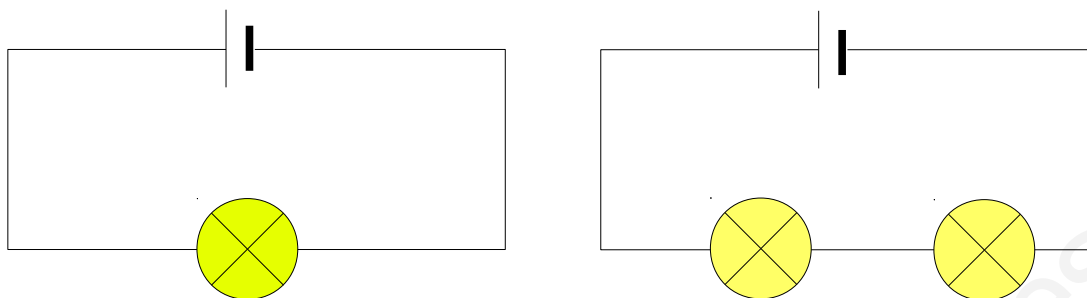
### 7.1 Asociación en serie

En la asociación en serie, los elementos están dispuestos uno detrás de otro. Cada elemento comparte como máximo un solo contacto con otro elemento asociado. Si se estropea alguno de los elementos, de forma que la corriente eléctrica no lo puede atravesar, ninguno de los elementos asociados en serie con él funcionará. Por tanto, los elementos asociados en serie son dependientes entre sí. Los receptores se deben asociar en serie con los elementos de maniobra que los van a controlar.

#### 7.1.1 Ejemplos de asociación en serie



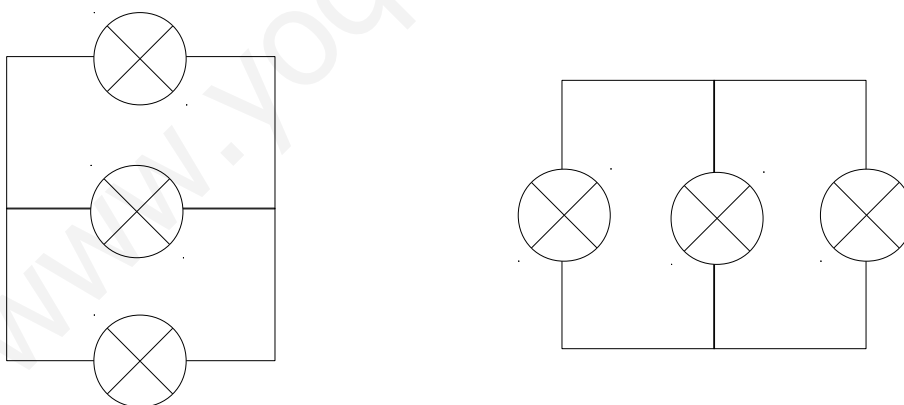
Cuando tenemos varios receptores asociados en serie, cada uno pone un poco de resistencia al paso de corriente, de manera que por el conjunto pasa menos intensidad que si sólo hubiera un receptor. Por ejemplo, si tenemos varias bombillas asociadas en serie lucen menos que una bombilla sola



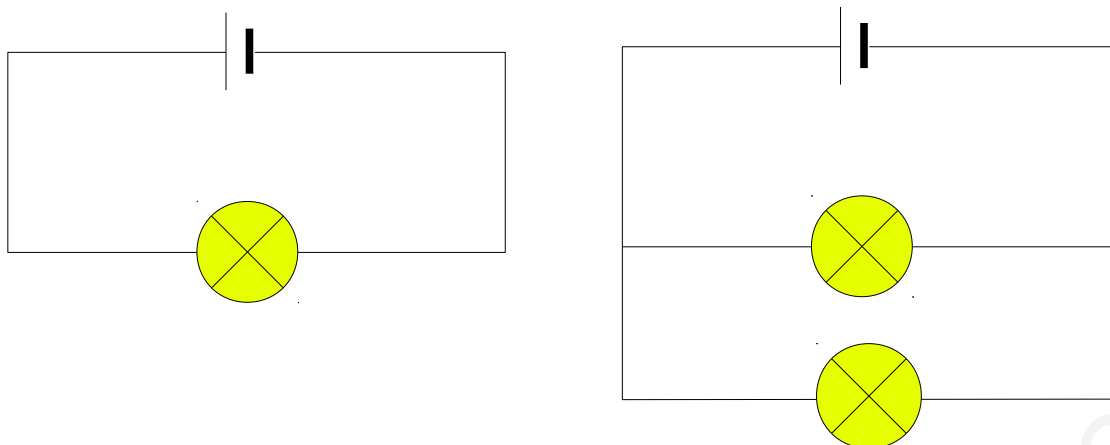
## 7.2 Asociación en paralelo

En la asociación en paralelo, cada elemento comparte los dos contactos con los elementos asociados. De esta forma cada elemento es independiente de los demás, si se estropea uno los demás siguen funcionando. Al recorrer un circuito con elementos en paralelo, si pasamos por uno, no pasamos por otro porque están en diferentes recorridos. Por este motivo, los elementos asociados en paralelo son independientes entre sí. Los receptores se suelen asociar entre sí en paralelo.

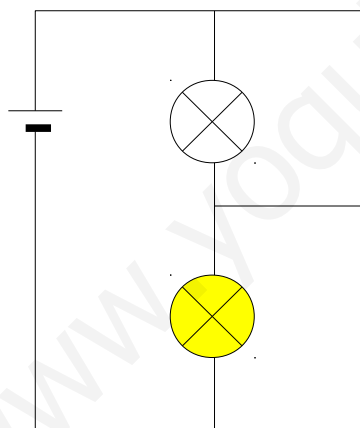
### 7.2.1 Ejemplo de elementos asociados en paralelos



Cuando asociamos varias bombillas en paralelo, como son independientes, lucen igual que si cada una tuviera su propia pila.



Cuando hay un trozo de cable en paralelo con algún receptor, es como si este no existiera. La electricidad tiene dos posibles caminos; uno que le cuesta un poco de trabajo, el del receptor, y otro que puede recorrer más fácilmente, el del cable, y es este último el que elige. En ese caso decimos que los elementos que están en paralelo con el trozo de cable están cortocircuitados. La electricidad se los salta.



## 8 Ejercicios

Realiza los siguientes ejercicios en tu cuaderno. Escribe los enunciados.

- 1.-Dibuja el esquema de un circuito en el que una pila alimenta a una bombilla controlada por un interruptor A.
- 2.-Dibuja el esquema de un circuito parecido al anterior pero controlada por un pulsador NC

3.-¿Qué diferencia hay en el funcionamiento de los otros dos circuitos?

4.- Dibuja el esquema en que dos bombilla en serie están controladas por un elemento de maniobra

5.-¿Si se fundiera una bombilla, luciría la otra?

6.-Dibuja el esquema de un circuito con dos bombillas que se puedan encender de manera independiente cada una con su pulsador.

7.-¿Cómo están asociadas las dos bombillas del circuito anterior?

8.- ¿Cómo está asociada cada bombilla con su pulsador?

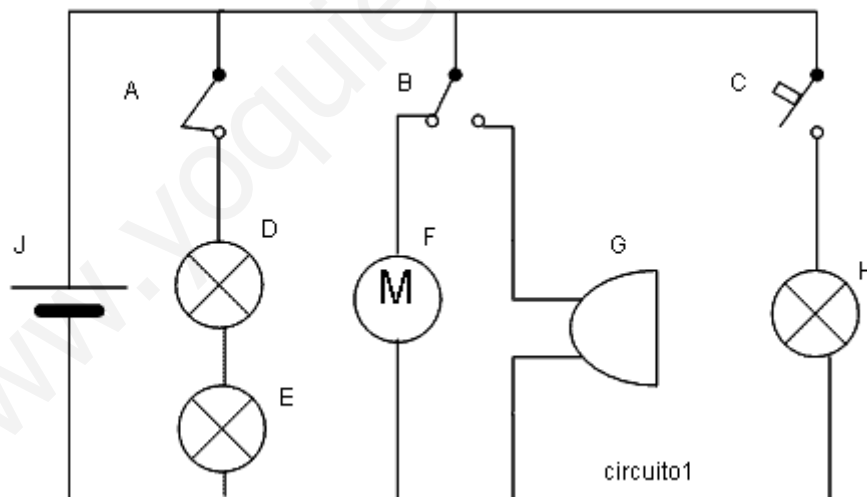
9.- Dibuja el esquema en el que un motor y una bombilla en paralelo controlados por un interruptor

10.- ¿Si se fundiera la bombilla funcionaría el motor?

11.- Dibuja el esquema de una bombilla que está siempre encendida menos cuando se pulsa un pulsador

12.-¿Qué tipo de pulsador sería ese?

13.-Dibuja en tu cuaderno el siguiente esquema



14.-Indica el nombre de todos los elementos.

15.-Indica qué elementos son generadores, cuales receptores y cuales elementos de maniobra

16.-Rellena en tu cuaderno el siguiente cuadro. Pon 1 si el elemento pasa electricidad por el

receptor indicado y 0 si no. Siempre partimos de la situación de reposo, tal y como está dibujado el circuito 1

A	B	C	D	E	F	G	H
no pulsado	no pulsado	no pulsado					
Pulsado	no pulsado	no pulsado					
no pulsado	Pulsado	no pulsado					
no pulsado	no pulsado	Pulsado					
Pulsado	Pulsado	no pulsado					
no pulsado	Pulsado	Pulsado					
Pulsado	no pulsado	Pulsado					

17.-¿Cómo están asociados D y E?

18.-¿Cómo están asociados F y G?

19.- ¿Cómo están asociados G y H?

20.-Dibuja un circuito en el que una pila alimenta dos bombillas en serie.

21.-Dibuja un circuito en el que una pila alimenta dos motores en paralelo

22.-Dibuja un circuito en el que un pulsador NA controla un motor

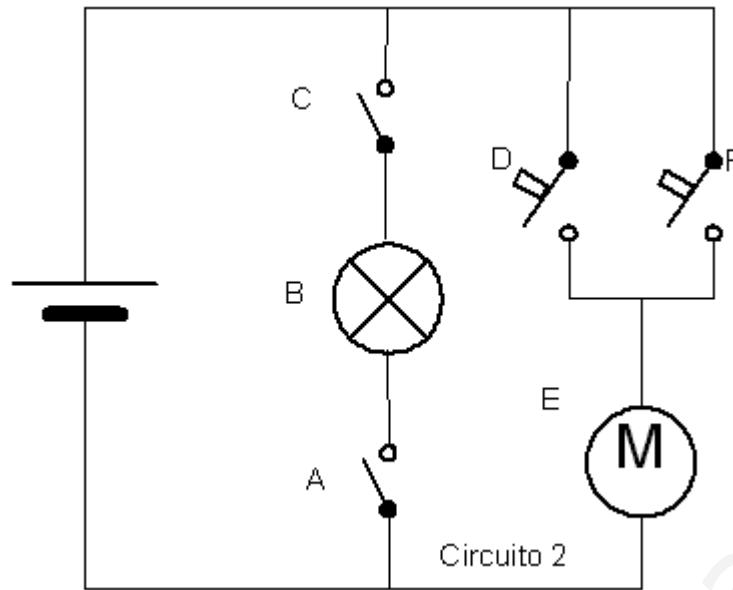
23.-Dibuja un circuito en el que un conmutador hace que funcione una bombilla o un motor. Siempre tiene que funcionar uno de los dos.

24.-Dibuja el esquema de un circuito en el que una pila alimenta dos bombillas en paralelo controladas cada una por un pulsador.

25.-Dibuja el esquema de un circuito en el que una pila alimenta dos bombillas en paralelo controladas las dos por un solo pulsador. Cuando se pulse se deben encender las dos, y cuando no se pulse ninguna.

26.-¿Qué tipo de elemento es una pila?

27.-Dibuja el siguiente esquema en tu cuaderno



28.-Indica el nombre de todos los elementos.

29.-Indica qué elementos son generadores, cuales receptores y cuales elementos de maniobra.

30.-Rellena en tu cuaderno el siguiente cuadro.

Pon 1 si el elemento pasa electricidad por el receptor indicado y 0 si no. Siempre partimos de la situación de reposo, tal y como está dibujado el circuito 2

A	B	C	D	E	F
no pulsado		Pulsado	no pulsado		no pulsado
Pulsado		Pulsado	no pulsado		no pulsado
Pulsado		no pulsado	Pulsado		no pulsado
Pulsado		Pulsado	no pulsado		Pulsado

31.-¿Qué hace falta pulsar para que funcione la bombilla B?

32.-¿Qué hace falta pulsar para que funcione el motor E?

33.-¿Cómo están asociados B y E?

34.-¿Cómo están asociados D y F?

35.- ¿Cómo están asociados A y B?.

36.- ¿Cómo están asociados B y C?

37.-Dibuja el esquema de un circuito en el que una pila alimenta una bombilla en serie con un pulsador NA.

38.-Pon tres ejemplos de elementos receptores. Dibuja sus símbolos y pon su nombre debajo.

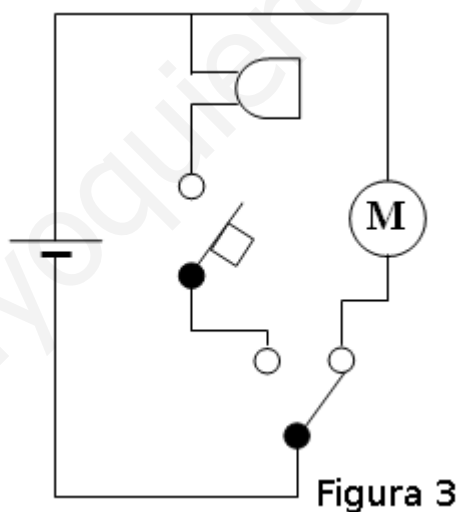
39.-Dibuja el esquema de un circuito en el que una pila alimenta dos bombillas en serie controladas por un pulsador.

40.-Pon tres ejemplos de elementos de maniobra. Dibuja sus símbolos y pon su nombre debajo.

41.-Dibuja el esquema de un circuito en el que una pila alimenta un motor con bombilla indicadora de funcionamiento controlada por un interruptor.

42.-Dibuja el esquema de un circuito en el que una pila alimenta una bombilla en serie con un pulsador normalmente cerrado.

43.-En el siguiente esquema ¿qué elementos de maniobra hace falta accionar para que funcione el motor?



43.-¿Qué elementos de maniobra hace falta accionar para que funcione el timbre?

44.-¿Qué elementos de maniobra hace falta accionar para que funcione el timbre y el motor, los dos a la vez?